Lane Medical Library

Aus der Chirurg. Abt. des Krankenhauses „Bergmannsheil" zu Bochum.
(Direktor: Prof. Dr. Bürkle-De la Camp.)

„Die Schnittführungen bei Binnenverletzungen des Kniegelenkes."

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

durch die

hohe Medizinische Fakultät

der

Ludwigs-Maxim.-Universität zu München

verfaßt und vorgelegt von

Theodor Kersting

aus

Bork (Westf.)

1935.

Braun-Druck Bochum

Referent: Prof. Bürkle-de la Camp.

Meiner lieben Mutter gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154015_0249

Mit den Fortschritten der Gelenkchirurgie hat auch die operative Therapie der Binnenverletzungen des Kniegelenkes ganz wesentlich zugenommen, und damit auch die Kenntnis der einzelnen Erkrankungen im Kniegelenksbereiche. Durch die ungeheure Zunahme von Sport- und Verkehrsverletzungen, bei denen das Kniegelenk infolge seines Baues und seiner Aufgabe besonders oft in Mitleidenschaft gezogen ist, kam der Behandlung der Kniegelenksverletzungen immer mehr Bedeutung zu, auch in sozialer Hinsicht. Man war vor die Aufgabe gestellt, sonst gesunden Menschen möglichst schnell die Arbeits- und Sportfähigkeit zurückzugeben. Die langwierige und oft ungenügende konservative Behandlung war für Arzt und Patient manchmal eine allzugroße Geduldsprobe. Durch die zunehmende Beherrschung der Asepsis ermutigt, entschloß man sich mehr und mehr zu aktivem operativen Vorgehen, zu der bisher so gefürchteten Arthrotomie.

Ein weiterer Grund für die Zurückhaltung vom operativen Eingriff mochte auch wohl in der Unzulänglichkeit der Diagnostik der Gelenkerkrankungen liegen. Aber auch hier sind Fortschritte zu verzeichnen. Als wichtigster Fortschritt kann wohl die Röntgenuntersuchung des Kniegelenkes genannt werden. Durch vorhergehende Sauerstoff- oder Kontrastfüllung des Gelenkes können die einzelnen Gelenkteile besonders klar und übersichtlich dargestellt werden, sodaß selbst in schwierigen Fällen eine nahezu sichere Diagnose möglich ist. Hinzu kommt aber auch die weitere Förderung der örtlichen klinischen Untersuchungsmethoden des Kniegelenkes selbst: Die Gelenkauskultation, die Arthroscopie und die häufigere Ausführung der diagnostischen Gelenkpunktion mit Heranziehung des Tierversuches bei Verdacht auf spec. Erkrankung. Wenn einige dieser Methoden sich auch noch im Anfangsstadium ihrer diagnostischen Möglichkeiten befinden, sind sie in manchen Fällen als Hilfsmethoden nicht zu unterschätzen. All diese verfeinerten Untersuchungsmethoden erlauben häufig auch bei verwickelten Fällen von Binnengelenksverletzungen, Art und Umfang derselben zu erkennen und die Anzeige zur operativen Behandlung zu erleichtern.

Die Erfolge, die mit der operativen Behandlung der Kniegelenksbinnenverletzungen erzielt wurden, können mit zu den besten Leistungen der Chirurgie gezählt werden. Nicht zuletzt war für den Enderfolg — d. h. die möglichst völlige Wiederherstellung der Gebrauchsfähigkeit des Kniegelenkes — die Art der Gelenkeröffnung maßgebend. Denn bei keinem Gelenk ist die Unversehrtheit der Kapsel und des Streck- und Bandapparates so wichtig für die Funktion des Gelenkes wie beim Kniegelenk; hat es doch nach keiner Richtung hin einen

knöchernen Halt, sondern nur einige mehr oder weniger starke Bänder bürgen für seine Festigkeit. Darin liegt der Grund, weshalb die Schnittführung bei Binnenverletzungen des Kniegelenkes so häufig erörtert wurde. Wie umstritten sie ist, beweist allein schon die große Zahl der Eröffnungsmethoden, die in den letzten Jahrzehnten von Autoren des In- und Auslandes angegeben wurden. Zweck dieser Arbeit soll nun sein, die einzelnen Schnittführungen zusammenzustellen und sie einer kritischen Betrachtung zu unterwerfen.

Bevor ich aber nun zu dem eigentlichen Thema übergehe, möchte ich kurz auf die uns interessierenden Besonderheiten des anatomischen Baues und auf die Funktion des Kniegelenkes eingehen:

Die Articulatio genus wird durch die beiden condyli femoris und den condyli tibiae gebildet. Die Fibula hat keinen Anteil daran. Die das Gelenk umhüllende Kapselwand ist sehr dünn und setzt sich zusammen aus der inneren Synovialis und einer äußeren fibrösen Membran. Die Kapsel ist fast überall durch derbe Faserzüge verstärkt, welche in dieselbe eingewebt oder auf diese aufgelagert sind. Nur der oberhalb der Patella gelegene vordere Teil der Kapsel macht hiervon eine Ausnahme, sie wird aber von dem mächtigen Muskul. quadriceps femoris bedeckt und geschützt. Die Kapsel geht nämlich vom oberen Rande der Patella eine Strecke weit an der hinteren Seite des Quadriceps femoris hinauf und schlägt sich dann zur Vorderfläche des Oberschenkels, wo sie sich 2—3 cm oberhalb der Fossa patellae ansetzt. Auf diese Weise bildet die Kapsel eine Art von Recessus (Recessus suprapatellaris), welcher sich bei Flüssigkeitsansammlungen vorzugsweise zu füllen pflegt. Die Gelenkkapsel reicht vorn und zu beiden Seiten etwas höher hinaus als der Rand des Gelenkknorpels ($1\frac{1}{2}$—$\frac{1}{2}$ cm).

Am Schienbein hält sich der Kapselansatz ringsherum knapp $\frac{1}{2}$ cm vom Knorpelrand entfernt und dringt dabei vorne auf eine kleine Strecke weit zwischen die Schienbeinpfannen vor, der Eminentia intercondyl entgegen. Auf der Hinterseite folgt er dem Knorpelrand unmittelbar vor dem Kreuzbandansatz, wobei dieser außerhalb der Kapselhöhle liegt. An der lateralen Seite des Schienbeinpfannenrandes geht der Kapselansatz weiter herab als an der medialen, bis fast zur Kapsel des oberen Tibia-Fibulargelenkes.

Bei der Patella setzt sie sich an den Rand der Knorpelfläche an, sodaß die letztere direkt in die Gelenkhöhle hineinsieht. Außerdem ist sie — abgesehen von einem kleinen Teil des lateral. Meniskus — mit der Peripherie der beiden Gelenkscheiben fest verwachsen. Eine beträchtliche Verdickung der Kapsel wird unterhalb der Patella von den Fettmassen der Plicae alares hervorgerufen. Die Plicae alares sind an ihrer Innenfläche mit Intima bekleidet und gehören deshalb eigentlich zur Gelenkkapsel (Braus). Innerhalb der das Gelenk umhüllenden Capsula articularis sind zwischen die beiden Knochen zwei sichelförmige Bindegewebsscheiben, Meniskus lateral und media-

lis, eingeschoben. Diese sind an ihren Enden durch Bindegewebstränge fest mit der Tibia verbunden. „Sie sind eingeschaltet, um den Krümmungsunterschied der Gelenkflächen auszugleichen, die an den Condylen der Tibia erheblich flacher sind als an denen des Femur. Dementsprechend besitzen diese Ringscheiben einen äußeren hohen und einen inneren zugeschärften Rand, sodaß sie auf dem Querschnitt keilförmig erscheinen." (Broesike). Beide Menisci besitzen einen sehr dünnen Ueberzug aus Faserknorpel, im übrigen bestehen sie aus Bindegewebe und elastischen Faser. Der laterale Meniskus ist in der Ruhelage einer nicht ganz geschlossenen Kreisfigur zu vergleichen, der mediale einer mehr halbmondförmigen Figur.

An ihrer Peripherie sind die beiden Knorpelscheiben fest mit der Gelenkkapsel verwachsen; doch bleibt der Meniskus lateral an der Stelle, wo die Popliteussehne und ihr Schleimbeutel am lateralen C-Knorpel vorbeilaufen, von der Verwachsung frei. Die beiden vordersten Punkte der beiden Menisci werden durch das dünne, rundliche, bindegewebige Lig. transversum genus verbunden. Häufig ist es mangehaft entwickelt, in seltenen Fällen fehlt es sogar ganz.

Bei Belastung des Knies versuchen die beiden Menisci ihres keilförmigen Querschnittes wegen nach außen auszuweichen. Dem widersteht das Lig. transversum genus. Auch hindert es größere Verschiebungen der Sichelknorpel. Der Meniskus lateral hat noch eine besondere Befestigung durch akzessorische Züge des hinteren Kreuzbandes, welche anstatt von der Tibia zu entspringen, aus dem Rand des Meniskus hervorgehen und am Femur ansetzen. (Lig. menisci laterale Roberti). Die Beugung und Streckung geschieht in den beiden oberen Gelenken zwischen den Menisci und dem Femur (Articulatio meniscofemoralis), die Drehung des gebeugten Unterschenkels in den unteren Gelenken zwischen den Menisci und der Tabia (Articulatio meniscotibialis).

Innerhalb der Gelenkhöhle befinden sich die beiden Kreuzbänder, die Ligg. cruciata. Das Lig. cruciatum anterius entspringt in der Fossa intercondyloidea anterior der Tibia, zwischen den Ansätzen der beiden Menisci, es inseriert in der Fossa intercondyloidea des Femur, und zwar an der Innenseite des äußeren Condylus femoris. Das Lig. cruciatum posterius erstreckt sich von der Fossa intercondyloidea posterius zu der lateralen Seite des Condylus medialis femoris. Die Hauptaufgabe der Kreuzbänder besteht darin, bei gebeugtem Knie Ober- und Unterschenkel gegeneinander zu befestigen. Nach Durchschneidung der Kreuzbänder würde das Knie in Beugestellung seinen Halt verlieren. Dagegen wären die unversehrten Ligg. cruciata nicht imstande, nach Durchschneidung der Seitenbänder eine Flächenverschiebung der Knochen in Streckstellung zu verhindern. „Sie verhindern wohl eine Ueberstreckung des Knies und unterstützen darin, aber nur darin die Seitenbänder beim gestreckten Bein (Braus)."

Für die Verstärkung der Kniegelenkkapsel kommt vorne die Sehne des Muscul. quadriceps und das Lig. patellae in Frage.

Das Patellaband zieht zur lateralen Seite der Tuberositas tibiae, eine für die Schnittführung am Kniegelenk wichtige Tatsache. Zu erwähnen sind außerdem die Ausbreitungen der Quadricepssehne, welche von den Rändern der Patella zu den Condyli tibiae und femoris gehen und sich mit der Kapsel sowie auch mit der Fascie verbinden (Retinaculum patellae laterale und mediale). Durch diese Bänder wird eine zu starke seitliche Verschiebung der Patella verhindert. Besonders das laterale Verstärkungsband spielt für die Standfestigkeit des Knies eine wichtige Rolle.

Weitere Verstärkungsbänder sind das Lig. collaterale tibiale od. mediale und das Lig. collaterale fibulare od. laterale. Das Lig. mediale entspringt vom Epicondylus medial. des Femur und setzt sich an der medialen Fläche der Tibia etwas unterhalb des Condylus an. Es ist breit und bandförmig und ist in die Kapselwand eingelassen. Die Sehnenfasern des Muskul semimembranosus, welche nach vorn an die Tibia ausstrahlen, liegen in der Kapselwand nach innen von dem Seitenband; die Sehne des Muskul. semitendinosus liegt mit dem Schleimbeutel außen von ihm. Das mediale Seitenband ist also zwischen den beiden Sehnen eingeschlossen. Das Lig. collaterale laterale verläuft vom Epicondylus lat. femoris zum Capitulum fibulae. Es ist drehrund wie eine Schnur und durch einen weiten Zwischenraum, der mit Fett, Blutgefäßen und der Sehne des M. Popliteus gefüllt ist, von der Kapsel getrennt.

In Streckstellung des Knies sind beide Seitenbänder stark gespannt und verbieten jede Bewegung, vor allem auch jede Flächenverschiebung der Gelenkknochen gegeneinander. Bei gebeugtem Unterschenkel sind sie dagegen schlaff und setzen den Bewegungen des Unterschenkels, insbesondere der Drehung um die Längsachse, keinen Widerstand entgegen.

Hinten wird die Kapsel durch das Lig. popliteum obliquum verstärkt, das von dem Condylus medial. tibiae schräg proximal und lateralwärts gegen den Epicondylus famoris lateral verläuft. Es ist innig mit der Kapsel verwachsen. Außerdem verläuft in der Kniekehle als feiner Faserzug das Lig. popliteum arcuatum, welches vom lateralen Epicondylus des Femur entspringt und sich in der Mitte der hinteren Kapselwand unter dem Lig. popliteum obliquum verliert. Von diesem Band geht das Retinaculum ligamenti arcuati ab, welches sich schmal am Fibulaköpfchen ansetzt.

Besonderer Erwähnung bedarf, daß ein Teil der medialen Kniegelenkshälfte von dem Ramus infrapatellaris aus dem Nervus saphenus versorgt wird. Er verläuft quer und wird bei einem Längsschnitt zwischen dem inneren Rande der Patellarsehne und dem medialen Seitenband leicht getroffen.

Da natürlich die Art der Verletzung und mit ihr die am meisten zweckmäßige Operationsmethode innerhalb des Gelenkes eine maßgebende Rolle spielt für die Art der Schnittführung, will ich kurz auf die wichtigsten Binnenverletzungen und auf die gebräuchlichsten Operationen im Knie-

gelenk eingehen. Die häufigste Verletzung im Innern des Kniegelenkes ist wohl die Meniskusverletzung, und zwar die Zerreißung oder Luxation eines oder beider C-Knorpel. Eine wichtige Erfahrungstatsache ist, daß der innere Zwischenknorpel ungefähr 5mal so oft erkrankt als der äußere. Wenn eine Anzeige zur operativen Behandlung gegeben ist, wird an vielen Kliniken das abgesprengte Stück des Zwischenknorpels einfach entfernt. Katzenstein hat allerdings auch die Naht des luxierten Meniskusteiles mit gutem Erfolge ausgeführt und tritt bei frühzeitigen und eindeutigen Fällen warm für dieselbe ein. Besonders gute Erfolge werden in letzter Zeit über ein Verfahren Lexer's berichtet, der nach Herausnahme des verletzten Meniskus den Gewebsverlust durch Einlagerung von Fettgewebe ersetzt. Diese Fettgewebsplastik hat zwei große Vorteile: 1. werden postoperative arthritische Veränderungen am Gelenkknorpel, die durch die Ungleichheit der beiden Gelenkflächen eintreten können, mit größter Wahrscheinlichkeit vermieden und zweitens ist das — wenn auch seltene — Auftreten eines Schlottergelenkes nach Entfernung des Meniskus ausgeschlossen, zumal Lexer bei Nachoperationen festgestellt hat, daß sich diese Fetteinlagerungen nach einiger Zeit in korpelharte Schwielen umgewandelt und sogar die Form eines D-Knorpels angenommen hatten. Der Fettgewebslappen wird nur mit einigen wenigen Nähten im Gelenk fixiert. Im allgemeinen wird der beschädigte Meniskus ganz entfernt, und zwar ohne seinen Haftapparat. Bei Zurücklassen kleiner Stücke, was besonders an seinem hinteren Teile leicht vorkommen kann, können starke Beschwerden bleiben.

Mandl hat sogar Regenerationen des Meniskus beobachtet ohne Fettgewebseinlagerung, er führt dies auf die Schonung des Haftapparates zurück.

Eine weniger häufige, aber wichtige Verletzung ist die Läsion der Kreuzbänder und der Abriß der Eminentia intercondyloidea, welche in ihrer Wirkung auf die Tätigkeit des Kniegelenkes einer Durchtrennung beider Ligg. cruciata gleichkommt. Operiert wird im allgemeinen, wenn das Schubladensymptom und Schüttelsymptom einen Kreuzbandriß beweist, oder wenn immer wieder Einklemmungen durch das etwa mit ausgerissene Knochenstück auftreten. Hier sind einige recht umständliche Operationen angegeben, welche in Ersatz des gerissenen Kreuzbandes durch körpereigenes oder körperfremdes Gewebe bestehen, und bei welchen häufig Bohrkanäle durch die angrenzenden Knochen gesetzt werden. Als Ersatzgewebe werden Fascienstreifen oder auch Seidenfäden genommen. Mit beiden hat man ausgezeichneten Halt und gute Gelenkführung erzielt, zumal Reizerscheinungen ausbleiben, da „die Synovialmembran rasch jedes Ersatzmaterial mit einem fibrösen Ueberzug umkleidet". (Gebhardt). Diese schwierigen plastischen Operationen sind natürlich nur notwendig, wenn wir es mit ganz zerrissenen und stark geschrumpften Bändern zu tun haben, wie es meist bei veralteten Fällen der Fall ist. Bei einfachem Kreuzbandriß und frischen Verletzungen vernäht man meistens

den noch verhandenen Rest des abgerissenen Kreuzbandes „in irgendeiner Form" mit dem unverletzten Kreuzband; erleichtert wird dieses, wenn man aus dem gesunden Kreuzband einen Zügel schafft und diesen an den Stumpf des zerrissenen Bandes verankert (Mandl).

Bei nur stark überdehnten Ligg. cruciata genügt eine Raffung derselben.

Selbstverständlich kann jede einzelne der obigen Verletzungen auch verbunden mit anderen Schäden vorkommen, oder es kann sogar die eine durch die andere bedingt sein. So beobachtet man häufig, daß sich auf Grund eines alten Binnengelenkschadens freie Gelenkkörper bilden, die ihrerseits wieder zu Reizerscheinungen Anlaß geben. Diese Corpora libera oder Gelenkmäuse entstehen aber auch häufig auf traumatischer Grundlage, und zwar infolge einer Osteochondritis dissecans. Erscheinungen der freien Gelenkkörper sind häufig wiederkehrende Einklemmungen, die fast immer mit einem Gelenkerguß einhergehen und manchmal eine Gelenksperre verursachen. In diesen Fällen ist operative Entfernung derselben geboten.

Auch gleichzeitige extraarticuläre Verletzungen können in Verbindung mit Binnengelenkschäden vorkommen. — z. B. Seitenbandverletzungen und Fraktur oder Luxation der Patella — und für die Art und den Zeitpunkt der operativen Behandlung von Wichtigkeit sein. Bei deutlicher starker Ab- oder Adduktionsmöglichkeit soll möglichst bald operiert werden, denn es liegt dann sicher eine Seitenbandverletzung vor. Um ein sicheres Schlottergelenk zu vermeiden, ist eine möglichst genaue Naht des so wichtigen Bandes unbedingt erforderlich. Während man bei fast allen Binnenverletzungen ohne Gefahr eine abwartende Haltung einnehmen kann, ist bei Mitbeteiligung des Seitenbandes ein frühzeitiges Eingreifen ratsam, da sonst das Aufsuchen der Rißenden unnötig erschwert bezw. unmöglich gemacht wird.

Einige andere Erkrankungen des Kniegelenkes möchte ich an dieser Stelle noch erwähnen, bei denen die traumatische Ursache häufig zweifelhaft ist, die aber immermehr operativ angegangen werden und bei der Frage nach der Schnittführung Erwähnung bedürfen. Die wichtigste ist wohl die traumatische schmerzhafte Hypertrophie des subpatellaren Fettgewebes (Hoffa'sche Krankheit). Nach den Erfahrungen Birchers kommt die Erkrankung des subpatellaren Fettkörpers ungemein häufig in Verbindung mit anderen Binnengelenksverletzungen vor, während sie isoliert nur selten beobachtet wird. Bircher hat bei 100 Meniskusoperationen den Fettkörper mitentfernt und in allen Fällen mehr oder weniger schwere histopathologische Veränderungen desselben festgestellt. — Nach Diamant-Berger und Siccard gehört die Hoffasche zu dem allgemeinen Krankheitsbilde der traumatischen Lipoartritis des Kniegelenkes, ein Krankheitsbild, zu dem außer der Erkrankung der Plica adiposa (eigent-

licher Hoffa) auch das Lipoma arborescens und das Solitärlipom einer Synovialfalte gerechnet wird (zit. n. Bircher). Behinderung der Beugung und Streckung des Kniegelenkes, manchmal sogar Einklemmungserscheinungen gehören zum Bilde dieser Erkrankungen. In leichteren Fällen besteht nur eine gewisse Neigung zum Auftreten leichter Ergüsse. Hoffa empfahl einfach die Entfernung des erkrankten Fettkörpers und nach ihm haben viele Autoren dieses Verfahren geübt. Namentlich im Ausland erfreuen sich die Fettkörperoperationen einer großen Beliebtheit. Augenblicklich ist es um die Hoffa'sche Krankheit etwas stiller geworden. Die Anzeige zur operativen Entfernung des subpatellaren Fettgewebes wird strenger gestellt und erst dann operiert, wenn konservative Maßnahmen nicht zum Ziele führen (Mandl, Rost).

Eine weitere Erkrankung des Kniegelenkes, die in letzter Zeit häufig und mit Erfolg auf operativem Wege angegangen werden, ist die idiopathische und symptomatische Form der Synovitis. Und zwar unterscheidet man hier wieder zwischen einer Reizung der Gelenkinnenhaut, die mit einer Ergußbildung einhergeht, und einer, die ohne Hydrops verläuft. Payr unterscheidet zwischen einem sogenannten „feuchten hydropischen" und einen „trockenen adhaesiven" Typus. Bircher nennt sie „synoviareiche" und „synoviaarme" Typen. Letztere hat er vorwiegend beim arthritischen Typus gefunden, während die „synoviareichen" besonders beim asthenischen Typus angetroffen wurden. Besonders Läwen setzt sich für die Teilsynevektomie ein und berichtet über überraschende Erfolge. Ziel dieser Operation ist die Entfernung eines möglichst großen Teiles der Synovialmembran unter Schonung der fibrösen Kapsel. Als Anzeigen für die Teilsynevektomie gibt Läwen folgende an: Tumoren der Gelenkkapsel (hierbei wird man meistens ohne Kapselresektion nicht auskommen), das umschriebene und allgemeine Lipoma arborescens, das Zottenknie und die Osteochondromatose der Kniegelenkkapsel, dann auch bei der chron. trockenen oder exudativen unspezifischen Synovitis, aber auch bei der Synovitis, die bei erheblicher Arthritis deformans besteht. Bei der letzteren Erkrankung wird die Operation meistens abgelehnt, nur in sehr schweren und schmerzhaften Fällen wird zu diesem Eingriff geraten, durch den die Schmerzhaftigkeit beseitigt oder wenigstens gemildert werden kann (bekanntlich ist ja die Gelenkinnenhaut reichlich mit sensiblen Nerven versorgt, während der Knorpelüberzug der Gelenkfläche unempfindlich ist und nur an den Uebergangsstellen zur Kapselwand Nervenendigungen besitzt). An dieser Stelle möchte ich kurz erwähnen, daß man in jüngster Zeit postoperative Gelenkergüsse durch Anlegung eines Kapselfensters zu verhindern sucht, also durch eine Teilsynevektomie in ganz geringer Ausdehnung. Besonders bei den „synoviareichen Typen" ist dieses von größter Wichtigkeit; sind es doch gerade die nach Gelenkoperationen häufig auftretenden Reizergüsse, die den Heilungsverlauf oft beträchtlich verlängern.

Eine Erkrankung, die zwar bei leichteren Graden meist der konservativen Therapie zugänglich ist, aber bei der man manchmal nicht ohne Operation auskommt, ist die Gelenkknorpelerweichung (Chondromalazie). Diese Knorpelveränderungen kommen sowohl gleichzeitig mit anderen Binnenverletzungen vor, treten aber auch allein auf. Sie können jede Stelle des Kniegelenkknorpels befallen, sitzen aber zumeist an der Hinterseite der Patella. Büdinger hat sie im Jahre 1906 zuerst beschrieben unter einem selbständigen Krankheitsbilde, der Chondropathia patellae. Besonders Läwen verdanken wir weitgehende Kenntnisse über Wesen und Entstehung der Erkrankung. Nach ihm ist die Chondropathia patellae nur in einem kleinen Teil der Fälle traumatischen Ursprungs, er hält sie vielmehr für eine degenerative Veränderung des Patellaknorpels. Traumen sollen aber fördernd auf die Erkrankung einwirken. Die Operation besteht in einer Glättung der Gelenkfläche durch Entfernung des erkrankten Knorpelgewebes evtl. unter Zufügung einer Fettlappenplastik.

Die vorstehend aufgeführten Binnenerkrankungen sind wohl die wichtigsten, für die eine operative Therapie in Frage kommen kann und im Rahmen dieser Arbeit über die Schnittführung am Kniegelenk erwähnt werden müssen. Kurz hinweisen möchte ich aber noch auf folgendes: Trotz aller Fortschritte in der Diagnostik der Gelenkerkrankungen bleiben immer noch Fälle übrig, bei denen eine Diagnosenstellung nicht sicher möglich ist. Bei Kniegelenkschäden mit längerer Zeit hindurch bestehenden Beschwerden, bei immer wiederkehrenden Gelenkergüssen ohne erkennbare Ursache wird man häufig nicht umhin können, durch einen Probeschnitt sich Klarheit über die Natur des Leidens zu verschaffen. Nur auf diese Weise sind nichtwiedergutzumachende Schädigungen am Knorpel und an der Gelenkkapsel zu vermeiden. Auch dann, wenn bei vorhergehendem Trauma die Art und Schwere desselben auf erhebliche Verletzungen hindeutet, sollte man in unklaren Fällen mit der diagnostischen Arthrotomie nicht allzu lange zögern.

Wenn wir — wie bei der Resektion — eine knöcherne Vereinigung der Gelenkenden erstreben, spielt die Art der Schnittführung keine so große Rolle. Da genügt eine möglichst übersichtliche Freilegung des Gelenkes ohne daß eine besondere Rücksichtnahme auf Erhaltung des Streckapparates notwendig ist. Anders verhält es sich aber mit der Arthrotomie. Hier wollen wir das Kniegelenk eröffnen, um an den Menisken, den Kreuzbändern oder an der Kapselwand zu arbeiten, isolierte Knochenherde oder abgesprengte Knorpelstücke zu beseitigen und nach kürzester Zeit wieder ein völlig brauchbares, bewegliches Gelenk zu haben. Vorbedingung für die Funktionserhaltung bezw. Wiederkehr ist die Unversehrtheit des gesamten Bandapparates sowohl wie des Streckapparates. Und das gilt besonders für das Kniegelenk. Denn wie wir aus den vorhergehenden Ausführungen über die anatomischen Verhältnisse gesehen haben,

ist „das Kniegelenk vorwiegend auf den Halt durch Bänder und muskulären Kraftschluß angewiesen". (Gebhardt.) Es muß also jeder Schnitt vermieden werden, durch den Bänder oder Teile des Kniegelenkes verletzt werden, welche für die Statik des Gelenkes und dessen Festigkeit von großer Bedeutung sind. Solche Schnitte würden auch die Heilungsdauer unnötig verlängern, weil sie die frühzeitige funktionelle Nachbehandlung wesentlich erschweren. Und der Enderfolg bei operativ behandelten Binnenverletzungen ist nicht in letzter Linie abhängig davon, daß mit Bewegungsübungen und physikalischen Maßnahmen schon wenige Tage nach der Operation begonnen werden kann.

Andererseits muß die Schnittführung eine so weite Eröffnung des Kniegelenkes gestatten, daß eine genügende Uebersicht über das Operationsfeld besteht, und schnelles und sicheres Arbeiten im Gelenk möglich ist. Langsames Operieren würde die Gefahr einer Wundinfektion wesentlich erhöhen, weil gerade die Synovialis auf alle bakteriellen und traumatischen Reize außerordentlich fein reagiert. Auch würde — wie Bircher betont — eine allzu starke Austrocknung des Gelenkknorpels leicht zu späteren arthritischen Veränderungen Anlaß geben, die den Enderfolg in Frage stellen können. Aber „dem Wunsch nach guter Uebersicht möglichst über beide Seiten des Gelenkes steht der Wunsch nach größter Schonung des Band- und Muskelapparates oft entgegen". (Kirschner). Deshalb ist es auch verständlich, daß man für jede Anregung dankbar war, die zur idealen Schnittführung beitragen konnte, zu einer Schnittführung, die beiden Forderungen gerecht wird — genügende Uebersicht und Schonung des Kapsel- und Streckapparates.

Die beste Uebersicht über alle Gelenkabschnitte gestatten natürlich die vorderen Querschnitte. Der bekannteste und gebräuchlichste ist wohl der vordere Bogenschnitt nach Textor. Es wird ein Bogenschnitt geführt von der größten Prominenz des einen bis zu dem entsprechenden Punkte des anderen Epicondylus femoris, und zwar nach unten konvex. Tiefster Punkt des Schnittes liegt dicht oberhalb der Spina tibiae. Nach Durchtrennung der Haut wird das Patellaband derart durchschnitten, daß die Schneide des Messers schräg gegen das Gelenk gerichtet ist. Auf diese Weise erhält man eine breitere Schnittfläche, die die Wiedervereinigung erleichtert und die Naht solider macht. Die vordere Kapselwand wird dann in der ganzen Ausdehnung der Wunde durchtrennt, erforderlichenfalls auch das mediale und laterale Seitenband.

Hahn benutzte einen Bogenschnitt mit der Konvexität nach oben, und zwar führte er den Schnitt bei gestrecktem Knie von dem hinteren Ende des inneren Gelenkspaltes im Bogen über die Vorderseite des oberen Recessus bis zum hinteren Ende der äußeren Gelenkfuge. Die Quadricepssehne wurde dicht oberhalb der Kniescheibe durchtrennt. Nach Durchschneidung der Kapsel wurde dann die Patella nach unten umgeklappt.

v. Volkmann führte den Schnitt genau in querer Richtung von einem Epicondylus zum anderen über die Mitte der Patella hinweg. Die Kniescheibe wurde dann mit einer Säge quer durchtrennt und durch Umklappung der beiden Patellahälften das Gelenk eröffnet. Diese Schnitte ermöglichen eine breite Aufklappung des Kniegelenkes, sodaß alle Gelenkabschnitte, auch die hinteren Abschnitte übersichtlich freiliegen. Sie gestatten ein bequemes und rasches Arbeiten im Gelenk. Jede dieser Schnittführungen hat aber den einen großen Nachteil, daß der Zusammenhalt des Gesamtstreckapparates aufgehoben wird. Trotz der bestausgeführten Naht wird die Heilung lange Zeit in Anspruch nehmen; und es wird immer einige Wochen dauern, bis die Naht so fest ist, daß mit Bewegungsübungen begonnen werden kann. Durch die lange Ruhigstellung des Kniegelenkes würde die Quadricepsmuskulatur, die bei jeder ernsteren Knieverletzung sowieso schon in gewissem Grade atrophisch ist, weiterhin unnötig geschwächt. Außerdem besteht wohl kein Zweifel, daß man einem Knie, bei dem einmal die Quadricepssehne oder das Patellaband durchtrennt war, niemals mehr größere Anstrengungen zumuten darf. Bei sporttreibenden Patienten dürfte man jedenfalls nicht mehr mit der Wiederherstellung der Sportfähigkeit rechnen. Aus diesem Grunde werden vorstehende Schnittmethoden kaum noch für Eingriffe gebraucht, bei denen ein bewegliches Gelenk erwartet wird. Vielmehr werden sie nur noch angewandt bei ankylosierenden Operationen. Nur einige Autoren glauben auf die vorderen Querschnitte auch bei Binnenverletzungen nicht verzichten zu können. Bell und Walsham traten noch 1899 für die quere Gelenkeröffnung ein mit Durchsägung der Patella. Außer der besten Uebersicht habe diese Eröffnungsmethode noch den einen Vorteil, daß dabei keine so langwierigen und infektionsgefährlichen Manipulationen nötig" seien. Die Resultate dieser Eröffnung waren allerdings denkbar unbefriedigend und ermunterten keinesfalls zu dieser Art der Schnittführung. Nach 1–2 Jahren hätten die so operierten Patienten das Knie noch nicht bis zum rechten Winkel beugen können. So wurde denn dieser Zugangsschnitt bei einfachen Meniskusoperationen u. a. von den meisten Autoren rundweg abgelehnt (Dubs, Erkes u. Herz). Herz sagt: „Man hat das Gefühl, als schieße man mit Kanonen nach Spatzen, als sei die Behandlung schlimmer als das Leiden".

Auch der Textor'sche Bogenschnitt wird noch oft angewandt. Jirasek empfiehlt ihn beim doppelten Kreuzbandriß, weil bei der oft sehr schwierigen plastischen Operation eine besonders gute Uebersicht erforderlich ist. Da bei dieser Verletzung sowieso eine lange Ruhigstellung erforderlich ist, hat das Patellaband Zeit, eine genügende Festigkeit zu erlangen, denn im allgemeinen darf man bei Kreuzbandplastiken erst nach 2–3 Wochen mit Bewegungsübungen beginnen. Und was die spätere Funktion des Gelenkes anbelangt, so kann man wohl sagen, daß ein genähtes oder künstliches Kreuzband keinen größeren Anstrengungen standhält, als ein gutverheiltes Knie-

scheibenband. Die mindere Gebrauchsfähigkeit des Kniegelenks wäre in diesem besonderen Falle also nicht auf die quere Schnittführung zurückzuführen.

Zur Behebung aller anderen leichteren Arten von Binnenverletzungen wird der Textor'sche Bogenschnitt als zu eingreifend abgelehnt.

In verschiedener Weise hat man nun versucht, den schädigenden Einfluß der Quertrennung zu mildern, ohne auf die gute Uebersichtlichkeit der vorstehenden Eröffnungsschnitte verzichten zu müssen. Schon Textor legte den Querschnitt durch das Patellarband etwas schräg, um für die Wiedervereinigung eine größere Oberfläche zu erhalten. Schmerz und Ufer haben durch etwas umständliche Methoden versucht, größere und haltbare Wiedervereinigungsflächen zu schaffen. Die Patellasehne wurde derart durchtrennt, daß die Sehne in ihrer ganzen Länge zwischen Patella und Tibiakopf fingerförmig zerlegt wurde, und zwar in sagittaler Richtung. So konnte dann das Kniegelenk durch Heraufklappen des oberen Stumpfes wie beim Textor'schen Schnitt breit eröffnet werden. Die Stumpfenden wurden dann nachher wie die ausgespreizten Finger beider Hände ineinandergelegt und vernäht. Etwas einfacher war die Z-förmige Zerlegung des Kniescheibenbandes, die in Bezug auf die Nahtfestigkeit der ersteren Methode wohl nicht nachstand. Beide Methoden haben wenig Nachahmung gefunden. Sie wurden schnell abgelöst durch einfachere und bessere Verfahren.

Eine größere Berührungsfläche mußte man natürlich dann erhalten, wenn man den Streckapparat in frontaler Richtung spaltete. So hat Payr das Kniescheibenband in seiner ganzen Länge frontal gespalten und dann den vorderen Lappen an dem einen, den hinteren an dem anderen Ende durchtrennt und das Gelenk dann breit aufgeklappt. Diese Art der Schnittführung schafft eine ausgedehnte Wundfläche und ermöglicht eine technisch einfache und widerstandsfähige Naht, sodaß das Gelenk früh belastet werden kann.

Eine andere, wirklich brauchbare Schnittführung ist die von Kirschner und Spity angegebene Methode der frontalen Spaltung der Patella. Die Kniescheibe ist auf der Gelenkseite überall mit Knorpel überzogen; nur die Spitze der Patella ist frei vom Knorpelüberzug. Kirschner ging nun so vor, daß er unter dem Lig. patellae eine Säge durchführte und von der knorpelfreien Stelle ausgehend schräg nach oben und vorn die Kniescheibe durchsägte. Die Patella ist dann frontal derart gespalten, daß die vordere Hälfte mit dem Patellaband, die hintere mit der Quadricepsmuskulatur in Verbindung steht. Gegenüber der Methode nach Bell und Walsham hat diese den großen Vorteil, daß die Knorpelfläche nicht verletzt wird. Es werden also alle Unebenheiten und Rauhigkeiten, die zu späteren Gelenkerkrankungen — Synotivis- und Arthritis deformans — Anlaß geben könnten, mit Sicherheit vermieden. Die größere Wundfläche gestattet außerdem eine schnellere Heilung und eine bedeutend größere Festigkeit.

Gegenüber der frontalen Spaltung der Patellasehne ist zu betonen, daß der verhältnismäßig gut durchblutete Knochen eine viel bessere Heilungstendenz zeigt als das schlecht ernährte Sehnengewebe. Allerdings muß zugegeben werden, daß eine gute Seidennaht der Sehne einen ausgezeichneten Halt bieten, ja ihn sogar erhöhen kann.

Kirschner erwähnte noch eine andere Möglichkeit, die Gefahren der Quertrennung zu mildern und einen frühzeitigen Halt des Streckapparates zu gewinnen. Es wurde ein trapezförmiges Stück aus dem distalen Ende der Kniescheibe herausgesägt, in Verbindung mit der Patellasehne bleibend, dieses Knochentrapez wurde dann herausgehoben und nach unten umgeklappt. Bei der Wiedervereinigung brauchten die beiden Teile nur wieder ineinandergeschoben werden, um einen festen Halt zu bekommen. Es konnte also schon früh mit aktiven und passiven Uebungen begonnen werden. Nachteil: die Aussägung des Fragmentes ist technisch nicht einfach und die Verletzung des Patellaknorpels läßt sich nicht umgehen.

Hierher gehört auch eine Schnittmethode, die Filho (Rio de Janeiro) 1929 angegeben hat. Ref. im Zentralblatt für Chirurgie 1929: „I. Akt: Ein U-förmiger Schnitt über dem Kniegelenk mit proximaler Basis, der nur Haut und Subkutis durchtrennt. Der distale Teil des Hautschnittes soll über der Tuberositas liegen. II. Akt: Beiderseits der Patella werden in Längsrichtung zwei ovaläre Bogenschnitte angelegt, die noch außerhalb der Quadricepssehne liegen und diese von den seitlichen anhaftenden Geweben trennen. In Höhe des unteren Patellarandes wird bds. die Sehne durch in kranialer Richtung konvergierende Schnitte bis an die seitliche Zirkumferenz der Kniescheibe durchtrennt. Etwa $^4/_5$ der Patella liegt oberhalb der Endpunkte dieser Schnitte. III. Akt: Von diesen Endpunkten aus wird die Patella nach seitlicher Luxation mit feiner Säge scharf in kranialkonvekem gelöst. Der Bogen stellt mit den zuvor genannten seitlichen Einschnitten ein Omega dar. Jetzt läßt sich nach Herunterklappen der Patella das ganze Gelenk gut übersehen. IV. Akt: Nach dem Eingriff am Gelenk werden alle Teile in ihre ursprüngliche Lage zurückgebracht und durch Nähte fixiert."

Nur wenige Autoren haben sich bisher zu diesem Schnitt geäußert. Bragard lehnt ihn als zu umständlich ab. Diese Methode ist sicher zu verwickelt und zeitraubend, auch würde sie eine zu große Schädigung des Streckapparates bedeuten; ganz abgesehen davon, daß diese Schnittführung wegen der längeren Operationsdauer die Infektionsgefahr unnötig erhöhen würde.

Eine besondere Stellung unter den Querschnitten nimmt ein Verfahren Kirschner's ein, das wohl einzig dasteht. Es wird aus dem vorderen oberen Teil der Tibia ein trapezförmiges quergestelltes Knochenstück ausgesägt, welches die Tuberositas mit der ansetzenden Patellasehne enthält. Dieses Falzstück wird „wie ein Türriegel in seinem Bett quer herausgehoben" und das Gelenk durch Heraufklappen des mit ihm in Verbindung stehenden Kniescheibenbandes breit und übersichtlich eröffnet. Nach

Erledigung des Eingriffes im Gelenk wird das ausgesägte Knochenstück in seine frühere Lage zurückgebracht. Zu dem Aussägen des Knochenfalzes gehört sicher eine außerordentliche Geschicklichkeit und Geduld; aber dann ist das weitere Arbeiten denkbar einfach. Bei gut gelungener Aussägung bedarf es zur Wiederbefestigung nicht einmal einer Naht. Obige Schnittführung hat vielfach Anerkennung gefunden, obwohl im Schrifttum nur wenige Fälle beschrieben sind, bei denen diese Methode Anwendung gefunden hat. Die Schuld daran ist wohl in der technischen Schwierigkeit zu suchen. Payr nennt das Verfahren „originell, das anscheinend allen Forderungen, die man billig stellen kann, gerecht wird". Ein Nachteil sei aber, daß das Falzstück durch die Gefäße des Patellabandes schlecht ernährt würde, und in den tieferen Schichten des Knochenstückes zunächst eine Nekrobiose entstehen würde; es sei deshalb eine längere Zeit notwendig, bis ein vollwertiger Ersatz sich gebildet hätte, der eine Belastung des Gelenkes erlaubte. Mit Recht macht Payr darauf aufmerksam, daß dieses Verfahren Kirschner's bei jugendlichen Personen, bei denen das epiphysäre Wachstum noch nicht abgeschlossen ist, auf keinen Fall angewandt werden darf.

Der tiefe Lexer'sche Bogenschnitt wird weiter unten besprochen.

Vorstehende Eröffnungsmethoden geben, von der Hand eines Geübten ausgeführt, manche gute und brauchbare Resultate. Aber alle diese Schnittführungen berücksichtigen nur die eine Forderung — nach Uebersichtlichkeit. Die letztere erreicht man aber nur auf Kosten der Erhaltung des Streckapparates. Vor allem bei leichteren Binnengelenkschäden — wie Meniskusverletzungen und Gelenkmaus — erschienen die Methoden der queren Schnittführung doch zu eingreifend. Deshalb wurde von vielen Seiten versucht, unter Umgehung der Quertrennung das Kniegelenk zu eröffnen. Diese Möglichkeit besteht in einer Schnittführung der Längsrichtung. Einer der ältesten und gebräuchlichsten Längsschnitte war der parapatellare Längsschnitt nach Allingham. Er kann sowohl auf der medialen als auch auf der lateralen Seite des Gelenkes angelegt werden. Der mediale Schnitt verläuft ungefähr fingerbreit vom Patellarand zwischen Kniescheibenband und innerem Seitenband vertical nach abwärts etwas umbiegend nach der Spina tibiae. Die Patella wird dann mit Haken lateralwärts gezogen. Durch Hin- und Herbewegungen des gebeugten Gelenkes, unterstützt durch das Einstemmen der Faust in die Kniekehle, versucht man dann, das Gelenk so zugänglich wie möglich zu machen. Von diesem Schnitt aus ist natürlich nur der mediale Gelenkteil zu übersehen; er eignet sich deshalb allein für Eingriffe im medialen Gelenkabschnitt. Bei Verletzungen auf der äußeren Seite des Kniegelenkes kann man denselben Schnitt lateral vom Patellarande anlegen. Das Wegziehen der Kniescheibe nach medial macht aber weit größere Schwierigkeiten. Denn die Patellasehne zieht vom Apex patellae zur lateralen Seite der Tuberositas tibiae, eine für die Statik des Kniegelenkes wichtige Tatsache.

Im übrigen schont der parapatellare Längsschnitt Muskel und Bänder des Kniegelenkes in weitgehendstem Maße. Nur die Haftbänder der Patella werden durchschnitten, das Retinaculum patellae mediale bezw. laterale. Während das mediale Halteband keine so wichtige Rolle spielt, übt die Durchschneidung des lateralen Retinaculum auf die spätere Standfestigkeit des Kniegelenkes doch einen sehr nachteiligen Einfluß aus. Der größte Nachteil dieses Eröffnungsschnittes liegt jedoch in der schlechten Uebersicht über die einzelnen Gelenkabschnitte, sodaß selbst die Entfernung eines Meniskusteiles Schwierigkeiten bereiten kann. Krois sagt, daß die Totalexstirpation eines ganzen Meniskus beim Parapattellarschnitt fast ausgeschlossen sei. Aehnlich äußern sich andere Autoren. Aber trotzdem erfreut sich dieser Schnitt immer noch einiger Beliebtheit. Mandl empfiehlt ihn noch in jüngster Zeit bei eindeutigen Fällen von Meniskusverletzungen.

Um vom parapatellaren Längsschnitt aus auch die hinteren Gelenkabschnitte ansichtig zu machen, und ein bequemeres Arbeiten im Gelenk zu ermöglichen, hat Schloffer vorgeschlagen, einen zweiten Schnitt hinter dem Seitenband anzulegen. Die Uebersicht ist dadurch natürlich viel besser, und es besteht die Möglichkeit, den losgelösten Meniskusteil von vorn nach hinten durchzuziehen. Auch Mandl fügt in seltenen Fällen bei Komplikationen einen solchen hinteren Längsschnitt dem Parapatellarschnitt hinzu. Nach Krois war die Uebersicht beim medialen Schnitt zufriedenstellend, beim lateralen allerdings sehr schlecht, auch seien die Resultate beim Schnitt auf der lateralen Seite kaum besser gewesen als bei Querschnittsmethoden. Für alle größeren Eingriffe im Gelenk ist der Schloffersche Schnitt ungenügend. Eine Erweiterungsmöglichkeit, wie sie z. B. bei Kreuzbandverletzungen notwendig wäre, besteht nur in der Durchtrennung des Streckapparates oder des Seitenbandes.

Katzenstein hat letztere Methode in mehreren Fällen angewandt und will keine besonderen schädlichen Folgen gesehen haben. (Winkelschnitt nach Katzenstein). Gefordert wird allerdings eine exakte Naht des Seitenbandes. „Abgesehen von Nerven würde ich jedes Gebilde durchtrennen, wenn es sonst eine wirksame Therapie behindert, und ich in der Lage bin, es wieder exakt aneinander nähen zu können.“ Payr, Kocher und Kroiß sprechen sich gegen jede Zusammenhangstrennung der seitlichen Bänder aus. Klapp empfiehlt, das Band nicht in dem Gelenkspalt, sondern über oder unter ihm zu durchschneiden.

König hat für die Arthrektomie einen Längsschnitt auf der Innenseite des Gelenkes angegeben, der etwas bogenförmig nach hinten ausbiegt, den Streckapparat aber weitgehend schont. Er beginnt an der Tibia in der Nähe des inneren Bandes des Ansatzes des Lig. patellae, verläuft längs dem vorderen Rande des medialem Ligamentes und dann in leichtem Bogen nach vorn und oben. Am Oberschenkel wird dabei allerdings der Vastus internus durchgeschnitten. Die Patella kann mit dem

Streckapparat nach außen luxiert werden. Uebersicht über die Kreuzbänder und die hinteren Kapselabschnitte wird durch Einschnitt des inneren Seitenbandes gewonnen. Ungefähr derselbe Schnitt ist von v. Langenbeck und Hüter angegeben worden. Letzterer führt ihn aber nicht bogenförmig, sondern gradlinig. Jede dieser Schnittmethoden hat aber den einen Nachteil, daß zur völligen Uebersicht das Seitenband durch- oder eingeschnitten werden muß.

Eine wesentliche Verbesserung der Längsschnittmethoden stellt der Kocher'sche laterale Hakenschnitt dar. Der Schnitt beginnt oberhalb des oberen Endes der Kniescheibe auf dem Vastus externus und geht fingerbreit von der Patella entfernt nach abwärts und endet medianwärts umbiegend unterhalb der Spina tibiae auf der medialen Seite der Tibia. Nach Einkerbung des lateralen Bandes des Vastus externus dringt der Schnitt sofort auf die Gelenkkapsel und eröffnet dieselbe in nach außen konvexem Bogen. Die Spina tibiae wird mit dem Ansatz des Lig. Patellae durch einen Meißel abgehoben; sie bleibt aber in Zusammenhang mit dem Perioste auf der medialen Tibiaseite. Nun gelingt es, die Patella mit dem gesamten Streckapparat durch kräftigen Zug über den Condylus medialis zu ziehen und das Gelenk breit aufzuklappen. Die Kniescheibe kann sogar um 180° gedreht werden. Das ganze Gelenk kann jetzt übersehen werden außer den hintersten Gelenkabschnitten. Die Uebersicht ist zwar nicht ganz so frei wie beim vorderen Querschnitt, sie gestattet aber fast jeden Eingriff; und das, ohne den Streckapparat völlig durchtrennt zu haben. Zwar ist das erhaltene Periost nur eine schwache Brücke, die bestehen bleibt, aber außerordentlich wichtig für die Ernährung des abgetrennten Tibiaknorrens und für das schnelle Anwachsen desselben. Wichtig ist auch, daß bei der Kocher'schen Schnittmethode keine besonderen Nerven durchtrennt werden, die evtl. eine Gefühlsstörung zurücklassen könnten. Payr meint, daß der Kocher'sche Längsschnitt, was Uebersicht anbelangt, häufig zu wünschen übrig lasse; und man müsse zur besseren Einsicht in das Gelenk oft zu einer „gemilderten Quertrennung" seine Zuflucht nehmen. Zugegeben werden muß aber, daß diese Schnittmethode beiden Forderungen — gute Uebersicht und Schonung des Bandapparates — sehr weitgehend entgegen kommt. So ist es auch zu verstehen, daß der laterale Hakenschnitt lange Zeit eine gern geübte und gebräuchliche Eröffnungsmethode war und an manchen Kliniken heute noch ist.

Ein ähnlicher Schnitt zur Eröffnung des Kniegelenkes wurde schon im Jahre 1897 von Niehans veröffentlicht, der ihn aber auf der medialen Seite des Kniegelenkes führte. 8—10 cm über der Patella beginnend, läuft der Schnitt an der Innenseite der Sehne des Rectus femoris durch den Vastus externus nach abwärts, und zwar 1 cm von der Kniescheibe entfernt, an derselben vorbei in flachem Bogen zum Innenrande der Patellasehne bis zur Tuberositas tibiae. Hier wird der Schnitt bis auf den Knochen geführt. Im unteren Ende dieses Schnittes wird ein

zweiter kleinerer Schnitt angefügt, der im rechten oder stumpfen Winkel bis zur lateralen Seite der tibiae reicht. Die Ausläufer der Patellasehne werden durch diesen Schnitt, der ebenfalls bis auf den Knochen führt, durchtrennt. Von der Innenseite her wird nun eine dünne Knochenlamelle (2—4 cm) mit der Tuberositas tibiae samt dem anhaftenden Lig. patellae in seiner ganzen Breite abgehoben und lateralwärts gezogen. Der osteoplastische Lappen bleibt an der lateralen Seite des Tibiaknorrens in ungestörter Verbindung mit dem benachbarten Gewebe. Die Gelenkhöhle wird in der Schnittlinie in ganzer Länge eröffnet. Unter gleichzeitiger Beugung des Knies wird dann der ganze Streckapparat samt der Patella nach außen umgeklappt. Letzteres gelingt bequem, wenn die Incision im Vastus internus weit genug nach oben heraufgezogen wurde. Bis auf den rückwärts gelegenen Teil liegen alle Teile des Gelenkes in vollkommenster Weise frei. Die Menisken, die Kreuzbänder, die Patellaknorpelfläche und der größte Teil der Synovialfläche können bequem eingesehen und bei Schäden ohne Schwierigkeit operativ angegangen werden. Für noch bessere Uebersicht empfiehlt der Verf. die subperiostale Ablösung der Seitenbänder von den Epicondylen des Femur, aber keinesfalls eine Durchschneidung derselben in der Gelenklinie. Wie beim Kocher'schen Längsschnitt ist auch hier eine gewisse Schädigung des Streckapparates zu verzeichnen. Die Abtrennung des Vastus medialis vom Quadriceps läßt sich leider nicht umgehen, die Naht bietet aber keine Schwierigkeiten und das gut durchblutete Muskelgewebe gewährleistet schnell eine natürliche Festigkeit. Für die Abmeißelung der Tuberositas tibiae gilt das für den vorigen Schnitt gesagte. Urteile anderer Autoren über den Niehans'schen Schnitt fehlen; diese Eröffnungsmethode ist im Schrifttum — abgesehen von der Veröffentlichung durch den Verf. — nirgends erwähnt.

Die reinste Form des Längsschnittes zur Eröffnung des Kniegelenkes stellt wohl das Verfahren der Längsdurchsägung der Patella dar, eine Methode, die von Babitzki erprobt und beschrieben wurde, auf die aber auch Billroth und Riedinger hingewiesen haben. Oberhalb und unterhalb der Kniescheibe wird ein Mittelschnitt angelegt, der oben den oberen Recessus, unten die Patellasehne durchtrennt. Bei leichter Beugung des Knies — um die Patella festzustellen — wird die Kniescheibe längs durchsägt, und zwar ebenfalls in der Mittellinie. Nun gelingt es, beide Patellahälften seitlich umzuklappen. Durch stärkere Beugung des Kniegelenkes treten die beiden Hälften immer weiter zurück, sodaß der Zugang zum Gelenk immer weiter wird. Die Umstülpung der Kniescheibenhälften ist nicht immer leicht, besonders bei muskelstarken Männern kann sie sehr schwierig sein. Am besten gelingt es bei älteren Frauen und bei Gelenken, deren Kapsel durch eine Ergußbildung stärker gedehnt worden ist. Zur Wiedervereinigung ist eine Naht nicht erforderlich. Babitzki hat diese Schnittführung zuerst an Leichen versucht und sie dann bei einer älteren Frau ange-

wandt. Das Resultat sei zufriedenstellend gewesen. Die Patientin hätte nach einem Jahre wieder Kontorarbeiten und Treppensteigen gut ausführen können. Während Deutschländer dieses Verfahren einfach als „russische Methode" abtut und es für unbrauchbar erklärt, versucht Dubs durch objektive Nachprüfung an Hand von vier nach Babitzki operierten Fällen, Vor- und Nachteile dieser Schnittmethode darzulegen. Die Resultate bei zwei Fällen waren recht gute, während sie bei den beiden anderen Fällen weniger zufriedenstellend waren. Die Uebersicht sei bei Kreuzbandverletzungen und doppelseitiger Meniskuszerreißung gut. die hinteren Kapselabschnitte seien jedoch kaum zugänglich gewesen. Ueber den Einfluß dieser Schnittführung auf die Heilungsdauer schreibt Dubs: „Wir glauben zu der Annahme berechtigt zu sein, daß die Durchsägung der Patella an sich keine irgendwie erhebliche Beeinträchtigung des durch die Exstirpation der Menisken zu erzielenden therapeutischen Resultates darstellt. Eine durch sie bedingte Verlängerung des Heilungsverlaufes oder größere funktionelle Ausfallerscheinungen, als sie durch die Meniskusexstirpation an sich bedingten, sind nicht zu befürchten." Als größten Nachteil bezeichnet Dubs die oft sehr schwierige Umstülpung der Patellahälften, sie sei oft zeitraubend und nur durch viele Kunstgriffe möglich, sodaß die Infektionsgefahr unnötig erhöht würde. Erkes hält den Schnitt für zu eingreifend, auch schädige er den Streckapparat. Wie bei der Querdurchsägung der Patella nach Bell-Walsham kann die Verletzung des Patellaknorpels zu späteren Reizerscheinungen Anlaß geben und zu einer dauernden Beeinträchtigung der Kniegelenkfunktion führen.

Eine weitverbreitete Eröffnungsmethode ist die von Payr angegebene Schnittführung, der mediale S-Schnitt. Der „Kernpunkt" des Schnittes ist die „asymetrische Längsteilung des gesamten muskulären und kapsulären Streckapparates". 1–1½ handbreit oberhalb des oberen Patellarandes beginnend läuft der Schnitt kleinfingerbreit von der Patella entfernt, und medial leicht ausbiegend am inneren Patellarande vorbei nach unten. Am unteren Rande der Kniescheibe macht der Schnitt einen nach außen konvexen Bogen und endet an der Tuberositas tibiae. Der Vastus medialis wird an dem Uebergang in die gemeinsame Quadricepssehne übersichtlich freigelegt und durch einen Längsschnitt „genau an der scharf ausgeprägten Grenze zwischen glänzendem Sehnengewebe und rotem Muskelfleisch auf mindestens Handbreite oberschenkelwärts von der Kniescheibe" durchschnitten. Das Patellaband wird in seiner ganzen Länge freigelegt. Nach Durchschneidung des Retinaculum patellae mediale und der fibrösen Kapselwand, sowie der Synovialmembran in der Längsrichtung wird das Gelenk eröffnet. Ohne Mühe kann man nun die Patella mitsamt dem Streckapparat durch leichten Druck oder Zug lateralwärts luxieren. Auch eine Drehung um 180° gelingt meistens. Unter stärkerer Beugung des Kniegelenkes werden fast alle Teile des Gelenkes übersichtlich freigelegt. Nach sorgfältiger Naht der einzelnen Schichten

der Kapselwand und auch besonders des abgelösten Vastus medialis kann nach den Mitteilungen Payr's schon am 6. bis 7. Tag mit Bewegungsübungen begonnen werden. Diese Schnittführung kommt dem idealen Schnitt wohl am nächsten; sie gestattet gute Uebersicht bei weitgehendster Schonung der für die Statik des Kniegelenkes wichtigen Muskeln und Bänder. Schmerz schreibt: „Mit geringstem technischen Aufwand, auf streng anatomischer Linie, in einer hinsichtlich operativer Verletzung nahezu indifferenzen Zone, unter der denkbar größten Schonung aller in Frage kommenden anatomischen Gebilde, legt der mediale S-förmige Schnitt das Kniegelenkinnere in wunderbar übersichtlicher Klarheit dem Auge des Operateurs dar." Payr hat denselben Schnitt auch auf der lateralen Seite des Kniegelenkes versucht; er gibt aber zu, daß die Luxation der Patella medialwärts bedeutend schwieriger und manchmal ohne Abmeißelung der Tuberositas tibiae unmöglich ist, auch sei die Durchtrennung der lateralen Verstärkungsbänder für die Gelenksicherung von weit nachteiligerem Einfluß, als die Durchschneidung des medialen Retinaculum patellae. Als weiteren wichtigen Vorteil bezeichnet er die Dosierbarkeit und Erweiterungsmöglichkeit des medialen S-Schnittes. Durch weitere Abtrennung des Vastus medialis nach oben sei eine noch breitere Aufklappung des Gelenkes möglich. In ganz seltenen Fällen käme auch eine Abmeißelung der Ursprungsstelle des medialen Seitenbandes vom Epicondylus femoris in Frage. Erb macht darauf aufmerksam, daß sich bei manchen Patienten, die nach der Payr'schen Schnittmethode operiert wurden, häufig Gefühlsstörungen einstellten. Diese sind durch Verletzung des Ramus infrapatellaris des Nervus saphenus zu erklären. Er empfiehlt deshalb nach Möglichkeit Freilegung der Nerven, wenn ein lateraler Schnitt nicht in Frage käme. Beim lateral angelegten S-Schnitt seien nie Gefühlsstörungen beobachtet worden. Leider ist aber die Aufklappung des Kniegelenkes von der äußeren Schnittführung aus nicht immer möglich und häufig nur auszuführen, wenn die Kapsel durch einen Gelenkerguß gedehnt worden ist. Payr rät deshalb, beim medialen S-Schnitt im unteren $^1/_3$ des Schnittes ganz nahe an das Patellaband heranzugehen. Gefühlsstörungen seien dann nahezu ausgeschlossen. Gewöhnlich würden dadurch Störungen auftreten, daß der Ramus infrapatellaris durch tiefgreifende Hautnähte mitgefaßt würde, was Läwen aber für ausgeschlossen hält. Der mediale S-Schnitt nach Payr hat fast allgemeine Anerkennung gefunden und ist immer noch die gebräuchlichste Schnittführung. Nur einige Autoren (Kirschner, Mandl) halten ihn trotz der weitgehenden Schonung der wichtigen Gelenkteile für kleinere Binnenverletzungen — wie Meniskusabsprengungen — für zu eingreifend und für eine unverhältnismäßig große Schädigung des Kniegelenkes. Durch die Abtrennung des Vastus medialis entsteht eine ziemlich große Weichteilwunde, auch wird der Zusammenhang des Streckapparates immerhin — wenn auch nur teilweise — unterbrochen.

Diesen Mangel suchte Erkes durch eine neue Schnittmethode auszuschalten. Er führt den Hautschnitt von der Tuberositas tibiae bis auf etwa 3 Querfinger oberhalb des medialen Condylus in der Spaltrichtung der Haut. Nach Vertiefung des Schnittes erscheinen im oberen Wundwinkel unter der Aponeurose Muskelfasern des Vastus medialis. Ein Schnitt durch die Aponeurose längs des unteren Muskelrandes macht diesen frei. Unter dem Muskel wird ein stumpfer Haken hindurch geführt und der Muskel langsam und vorsichtig gedehnt. Vorbedingung ist eine Allgemeinnarkose, damit der Muskel weitgehend erschlafft ist. Hat die Dehnung einen gewissen Grad erreicht, ist es möglich, die Patella mit dem ganzen anhängenden Streckapparat nach außen zu ziehen oder auch umzuklappen. Auf diese Weise hat man dieselbe schöne Uebersicht wie beim Payr'schen medialen S-Schnitt, ohne irgendeine Durchtrennung der Streckmuskeln. Hesse hat in einer Arbeit das Für und Wider des Erkes'schen Schnittes besprochen und kommt zu dem Schluß, daß dieser keine Verbesserung der Payr'schen Schnittführung darstellt. Im Gegenteil zeige dieser mehrere große Nachteile: 1. Gefahr von Dehnungsschäden des Vastus medialis, 2. Gefahr des paraarticulären Haematoms, 3. ausgiebige Erweiterung sei nur unter Opferung der Erhaltung des Gesamtstreckapparates mittels querer Durchtrennung des Lig. patellare möglich.

In jüngster Zeit (1930) wurde von Gernez und Ho-Cacdi noch ein Längsschnitt zur Freilegung des Kniegelenkes empfohlen, der sich insbesondere durch seine außerordentliche Länge auszeichnet. Die Verff. führten den Schnitt auf der lateralen oder medialen Seite der Patella; und zwar reicht der Hautschnitt von der Mitte des Oberschenkels bis weit über den Schienbeinhöcker hinab. Nach Durchschneidung der oberflächlichen Fascie wird der Innenrand des Quadriceps von unten nach oben abgelöst und so der unter dem Rectus befindliche Gelenkfortsatz freigelegt. Dieser wird breit eröffnet; dann kann man die Kniescheibe nach außen abziehen und das Gelenk freilegen, ohne den Bandapparat zu schädigen. Bei dem lateralen Schnitt muß allerdings der Vastus externus von der intermuskulären Fascie gelöst werden; beim medialen das innere Seitenband etwas eingeschnitten werden. — Kritische Aeußerungen über diese Kniegelenkseröffnung fehlen bisher. Sie bietet gegenüber den bisherigen Eröffnungsmethoden sicherlich keine besonderen Vorteile. Jedenfalls dürfte bei muskelstarken Männern die Luxation der Patella manchmal auf große Schwierigkeiten stoßen, und müßte zur besseren Uebersicht oft zu einer Durchtrennung des Streckapparates oder Seitenbandapparates seine Zuflucht nehmen. An dieser Stelle möchte ich einen Schnitt anführen, den Läwen besonders für die ausgiebige Synevektomie angegeben hat. Auf beiden Seiten des Kniegelenkes wird ein Türflügelschnitt oder ein halbmondförmiger Hautschnitt angelegt, dessen Basis auf der äußeren Seite nach

außen, auf der inneren Seite nach innen liegt. Die so entstehenden Lappen werden seitwärts abgeschoben. Nun wird bds. das Retinaculum patella mit der fibröyen Kapselwand durch einen Längsschnitt, der etwas nach außen vom Hautschnitt liegt, durchtrennt. Die Gelenkinnenhaut kann jetzt in ziemlich großem Umfange mit einer stumpfen Schere von der fibrösen Kapsel abgelöst und entfernt werden. Die fibröse Kapsel wird dann sorgfältig vernäht.

Vorstehende Längsschnittmethoden gewähren fast alle einen guten Zugang zum Kniegelenk und ermöglichen durch das Wegziehen der Patella Uebersicht über fast alle Teile des Gelenkes. Sie sind deshalb auch bei allen Binnenverletzungen mit unklarer Diagnose und bei Verdacht auf schwere Verletzungen anwendbar. Bei eindeutig gelagerten Fällen, bei einfachen Meniskusabsprengungen mit klaren Symptomen glauben einige Autoren auch mit kleineren Schnitten auszukommen. So hat Herz speziell für Meniskusexstirpationen einen seitlichen queren Schnitt angegeben. Für die Exstirpation des medialen Meniskus geht er von einem 6—8 cm langen Schnitt aus, der 1—1½ cm distal von der Gelenklinie und parallel mit ihr vom Kniescheibenband medialwärts zieht. Im vorderen Wundwinkel eröffnet er dann in 2—3 cm Länge am oberen Meniskusrande in horizontaler Richtung die Gelenkkapsel. Der C-Knorpel wird nun von seiner vorderen Verbindung mit der Kapselwand und vom Lig. transversum abgetrennt. Im hinteren Wundwinkel wird nun die Kapsel ebenfalls durch einen 2—3 cm langen Horizontalschnitt eröffnet, und der vorn abgelöste Meniskus von vorn nach hinten durchgezogen. Auf diese Weise bleibt in der Mitte des Hautschnittes ein Stück der Gelenkkapsel mit dem medialen Seitenband unversehrt erhalten. Lateral wird der Schnitt genau so angelegt, das Arbeiten im Gelenk ist jedoch weit schwieriger. Diese Schnittführung läßt den gesamten Streck- und Bandapparat des Kniegelenkes intakt und hat außerdem den Vorteil der kleineren Weichteilwunde. Nur der Ramus infrapatellaris wird fast immer getroffen, sodaß man in jedem Fall mit Gefühlsstörungen rechnen muß. Die Uebersicht ist allerdings denkbar schlecht, weil nicht einmal die Patella auch nur wenig zur Seite geschoben werden kann. Kroiß hält den Schnitt allenfalls brauchbar für die Exstirpation des medialen Meniskus, für die Entfernung des lateralen für durchaus ungeeignet. Nach Mandl sind Querschnitte unphysiologisch und das Knie würde durch quer verlaufende Narben bei der Beugung gehemmt. Der von Herz angegebene Schnitt wird wohl, was Schonung der Bänder und Muskeln anbelangt, von keiner anderen Schnittführung übertroffen, er ist darin sogar dem parapatellaren Längsschnitt überlegen, da er selbst das Retinaculum patellae fast unversehrt läßt. Und hat es sich wirklich nur um einen Meniskusabriß gehandelt, kann man immer und in kürzester Zeit wieder mit einem vollfunktionierenden Gelenk rechnen. Leider besteht eine Erweiterungsmöglichkeit bei einem unvorhergesehenen ungünstigen Gelenkbefunde nur in einer Quertrennung wichtiger Bänder.

Einen leicht bogenförmigen seitlichen Querschnitt hat Barker angegeben. Ueber dem Lig. patellae beginnend läuft der Schnitt in nach unten konvexem Bogen, sich distal von der Gelenklinie haltend, bis zum inneren Seitenband. Nach Durchschneidung der Kapsel und des Periostes der Tibia wird das Periost mit der ansetzenden Kapsel und Teilen des inneren Lig. collaterale mittels Elevator nach oben abgeschoben und das Gelenk unterhalb des C-Knorpels eröffnet. Auch diese Schnittführung ist nur bei Operationen am medialen Meniskus verwendbar. Erkes wirft ihr schlechte Uebersicht und Schädigung des Streckapparates vor. Einige Autoren benutzen auch einen seitlichen Querschnitt, bei dem das Seitenband in der Gelenkfuge mit durchtrennt wird. Nach sorgfältiger Naht soll die Gefahr eines „Wackelknies nicht sehr groß sein". (Katzenstein, Klapp). Letzterer schlägt aber vor, die Kapsel etwas oberhalb oder unterhalb des Gelenkspaltes zu durchschneiden.

Lauper empfiehlt für Operationen auf der medialen Kniegelenksseite einen inneren Schrägschnitt, der vom Epocondylus femoris internus schräg zum Patellaband zieht. Das Periost des Epocondylus wird mit der Ursprungsstelle des medialen Seitenbandes abgelöst und dann die Gelenkkapsel eröffnet. Die Patella läßt sich bei leichter Beugung des Knies nach außen luxieren. Die Uebersicht über den medialen Gelenkabschnitt ist sehr gut und ermöglicht ein bequemes Arbeiten. — Bei Affektionen auf der äußeren Gelenkfläche kann auch ein lateraler Schrägschnitt geführt werden; die Uebersicht ist aber bedeutend geringer, weil die Luxation der Patella aus den oben angegebenen Gründen nur unvollständig gelingt. Ebenfalls in schräger Richtung, nur leicht bogenförmig, verläuft ein von Ferbes (Trautenau) angegebener Eröffnungsschnitt. Die auf der Seite der Schnittführung liegenden Gelenkabschnitte treten bei diesen Schrägschnitten übersichtlich zutage. Sie genügen deshalb zur Entfernung eines Meniskusteiles vollauf, bei diagnostisch unklaren Fällen, bei denen grundsätzlich das ganze Gelenk abgesucht werden muß, sind sie jedoch ungenügend. Klapp benutzt für die Meniskusentfernung den halben Textor'schen Bogenschnitt, der aber etwas tiefer liegt als der übliche Textorschnitt. Die Patellasehne wird bei dieser Schnittführung nicht verletzt. Um die Uebersicht noch zu verbessern und die Luxation der Patella zu ermöglichen, hat Klapp selbst eine Verbesserung seines Schnittes angegeben, indem er in dem nach der Kniekehle hin gelegenen Wundwinkel einen Längsschnitt nach oben entlang dem Vastusrand und in dem nach der Patella zu gelegenen Wundwinkel einen kurzen Längsschnitt am Rande des Lig. patellae nach unten geführt hat. Diese Schnittlinie zeigt ebenfalls eine S-Figur. Man könnte von einem horizontalen S-Schnitt sprechen. Er gibt gute Uebersicht über die seitlichen Gelenkabschnitte und gestattet ein bequemes Arbeiten. Leider wird das Seitenband in schräger Richtung getroffen und nur eine sorgfältig ausgeführte Naht wird ein Schlottergelenk

vermeiden können. Eine subperiostale Abtrennung des Lig. collaterale mediale bezw. laterale vom Epicondylus, die von dieser Schnittführung aus leicht möglich ist, würde eine weitere Verbesserung des Schnittes bedeuten und man könnte diese Schnittführung zweifellos mit zu den besten rechnen, die zur Eröffnung des Kniegelenkes angegeben worden sind.

In letzter Zeit treten viele Autoren für die kurzen Schnitte ein (Mandl, Bircher, Rost). Selbst die schonenden Längsschnitte — wie der Payr'sche S-Schnitt und die Eres'sche Schnittführung — gelten heute bei kleineren Binnenverletzungen als zu eingreifend. Bei einwandfreier Diagnose sucht man für Meniskusoperationen wieder mit dem kleinen parapatellaren Längsschnitt oder den kleinen Quer- oder Schrägschnitten auszukommen. Mandl legt zunächst einen kleinen parapatellaren Längsschnitt auf der Seite der Verletzung an, ungefähr in der Mitte zwischen Kniescheibenrand und Seitenband, und zwar leicht bogenförmig. Er entspricht also ungefähr der oberen Hälfte des medialen S-Schnittes. Ist eine größere Uebersicht erforderlich, kann der Schnitt leicht zum großen Payr'schen S-Schnitt erweitert werden. Bircher geht ebenfalls von einem kurzen parapatellaren Schnitt aus, den er erforderlichenfalls auch zum Payr'schen S-Schnitt verlängert. In jüngster Zeit hat sich Mandl auch die Methode Schlofer's zu eigen gemacht, indem er dem Längsschnitt vor dem Seitenband einen ebensolchen hinter dem Seitenband hinzufügt. Man komme nämlich häufig mit „unglaublich kleinen Schnitten" aus. Besonderer Erwähnung verdient eine Schnittfolge, die vor kurzem von Bragard an Leichenversuchen erprobt, aber auch in wenigen Fällen an Lebenden vorgenommen wurde. Die Erwägungen Bragard's gingen darauf hinaus, das Kniegelenk durch einen kurzen Schnitt so weit zu eröffnen, daß eine Orientierung über Art und Umfang der Verletzung möglich ist. Der Schnitt soll in einer indifferenten Zone geführt werden und darf keine wichtigen Teile des Bandapparates verletzen. Von diesem einleitenden Schnitt aus soll eine Erweiterung desselben in verschiedener Richtung möglich sein, um durch breite Aufklappung des Gelenkes ein übersichtliches Operationsfeld zu schaffen. Je nach vermutlichem Sitz der Verletzung wird das Gelenk an der medialen oder lateralen Seite freigelegt. Man führt zunächst einen „schrägen Bogenschnitt" von der Tuberositas tibiae bis zum Epicondylus femoris, den letzteren vorn und oberhalb umschneidend. Die Gelenkkapsel wird dann parallel dem Hautschnitt, aber etwas weiter hinten durchtrennt. Der Einblick in die naheliegenden Gelenkabschnitte ist ziemlich gut, auch können abgesprengte Meniskusteile ohne größere Mühe entfernt werden. Erfordert der erhobene Gelenkbefund aber eine bessere Uebersicht über die zeitlichen Abschnitte des Kniegelenkes, wird vom oberen Wundwinkel aus ein „flacher Angelhakenschnitt" nach rückwärts geführt, der den Epicondylus von oben und seitlich umgreift. Der Schnitt wird bis auf das Periost geführt. Nun

wird der Epicondylus mit der Ursprungsstelle des Lig. collaterale ausgestanzt und durch Herunterklappen des Seitenbandes das Gelenk von der Seite her eröffnet. Befriedigt aber diese breite seitliche Aufklappung noch nicht, ist eine Gesamtübersicht des Kniegelenkes erforderlich, dann wird der Angelhakenschnitt nach oben zum „schrägen Wellenschnitt“ erweitert; dieser legt in Handbreite den Vastus medialis bezw. lateralis frei. Die Fascie des Muskels wird längs durchtrennt und der Vastus abgelöst. „Nun läßt sich der Muskelbauch über der unterfütternden Gleitmembran spielend nach vorn verschieben.“ Ohne Abtrennung des Muskels von der gemeinsamen Strecksehne — wie beim medialen S-Schnitt —, ohne Dehnung des Muskels — wie bei der Erkes'schen Schnittführung — gelingt es nun leicht, die Patella mitsamt dem ganzen Streckapparat medialwärts bezw. lateralwärts zu luxieren. — Diese gut durchdachte Schnittführung Bragard's vermeidet jede unnötige Schädigung des Streckapparates und der Seitenbänder. Nur wenn der Gelenkschaden zu seiner Behebung unbedingt eine breite Eröffnung verlangt, werden die Verstärkungsbänder der Kapsel an einer Stelle durchtrennt, die für die Wiedervereinigung und schnellste Verheilung die beste Gewähr bietet. Die Auslösung des Seitenbandes durch Ausstanzung des Epicondylus erleichtert die Wiedervereinigung und trägt wesentlich zur Festigkeit der Naht bei. Es kann also frühzeitig mit Bewegungsübungen begonnen werden. Die Bedenken Payr's bei dem Falzverfahren Kirschner's, daß in den tiefer liegenden Schichten zunächst eine Nekrobiose eintritt und durch diese die Heilungsdauer verlängert wird, haben hier keine so große Bedeutung. Die seitlichen Bänder müssen ja erst eine starke Festigkeit haben, wenn das Knie belastet wird. Die ersten Bewegungsübungen macht man ja schließlich nicht im Sinne eines „Wackelknies“. Die Strecksehne muß aber schon beim „Patellarspiegel“ nach Payr eine gewisse Festigkeit aufweisen. Ein Nachteil obiger Schnittführung ist, daß die Retinacula patellae in jedem Falle durchtrennt werden und daß beim Schnitt auf der medialen Seite der Ramus infrapatellaris unters Messer fällt. Es ist aber auch der einzige. Bragard selbst hat seine Eröffnungsmethode besonders für folgende Verletzungen und Erkrankungen des Kniegelenkes empfohlen: 1. bei kombinierter Meniskus- und Seitenbandverletzung (es genügt häufig der Einleitungsschnitt), 2. zur Entfernung eines Meniskus bipartitus; hier ist Absuchen des ganzen Randteiles des C-Knorpels notwendig, 3. beim Ganglion des Meniskus, da es häufig nur bei bester Uebersicht festgestellt werden kann, 4. bei gleichzeitigen Kreuz- und Seitenbandschäden und bei der Fettgewebsplastik nach Lexer. In den drei letzten Fällen ist die breiteste Eröffnung des Gelenkes, die dieser Schnitt gestattet, notwendig.

Der Bragard'sche Eröffnungsschnitt gleicht in einigen Punkten einer Schnittführung, die seit Jahren an der Lexerschen Klinik zur Behebung von Kniegelenksbinnenverletzungen geübt wird. Auch Lexer beginnt die Eröffnung des Kniege-

lenks mit einem gewebsschonenden, kurzen Schnitt, der einen genügenden Einblick in das Gelenk gestattet und die Ausführung kleiner Eingriffe ermöglicht, aber auch den Weg für eine ausgiebige Erweiterung offen läßt. Auf der Seite, auf welcher die Verletzung vermutet wird, wird zunächst vom hinteren Rande des Epicondylus aus ein schräger Bogenschnitt zum unteren Rande der Tuberositas tibiae geführt. Der Schnitt wird möglichst tief kniekehlenwärts gelegt; auf diese Weise wird das Durchschneiden des Ramus infrapatellaris und des Retinaculum patellae sicher vermieden. Handelt es sich nur um eine Meniskusverletzung derselben Gelenkseite, so wird er von diesem Schnitt aus entfernt und das Gelenk geschlossen. Stellt es sich aber heraus, daß vielleicht nur die andere Seite betroffen ist, dann wird derselbe Schnitt auch auf der gegenüberliegenden Gelenkseite geführt. Verlangt der erhobene Befund aber eine Uebersicht über das ganze Gelenk oder ist ein Kreuzbandersatz notwendig, dann wird die Schnittlinie zum großen Lexerschen Bogenschnitt erweitert, der von einem Condylus dicht unterhalb der Tuberositas über die Tibia hinweg bis zum anderen Condylus femoris verläuft. Nun wird die Tuberositas von unten nach oben möglichst flach und breit abgemeißelt, und zwar so, daß der „Periostumgrenzungsschnitt" einen kleineren Umfang hat als die abgelöste Knochenplatte; das Periost wird also zur Peripherie hin abgeschoben. Durch Heraufklappen des Patellasehnenbandes ist das Gelenk nun weitgehend freigelegt und für jeden Eingriff bequem zugänglich. Kreuzbandplastiken und Ersatz eines ausgelösten Meniskus durch Fettgewebe machen keine Schwierigkeiten. Selbst wenn sich eine große Gelenkplastik als notwendig erweisen sollte, bedarf es keiner anderen Schnittführung; durch Abtrennung der Seitenbänder vom Epicondylus ist dieselbe Uebersicht geschaffen, wie sie der Textor'sche Bogenschnitt gewährt. Eine besonders sorgfältige Naht der einzelnen Gewebsschichten ist unbedingt erforderlich, und mit Seide ausgeführt, kann sogar dadurch eine Verstärkung des seitlichen Bandapparates erreicht werden. Der abgelöste Tibiaknorren wird angenagelt. Die Lexer'sche Schnittfolge ist besonders bei den Fällen geeignet, bei denen wegen der Schwere des Traumas größere Binnenverletzungen vermutet werden müssen. Denn, da die Möglichkeit besteht, den einleitenden Schnitt bei unvorhergesehenem ungünstigen Gelenkbefunde zum großen Lexer'schen Bogenschnitt zu erweitern, ist man — was Uebersicht anbelangt — allen Verhältnissen im Gelenk gewachsen.

Bürkle-de la Camp verwendet einen Teil des Lexerschen Bogenschnittes, um — wie dies auch Lexer angegeben hat — in gegebenem Falle bei größeren Binnenverletzungen das Kniegelenk breit aufklappen zu können. Bürkle-de la Camp verwendet dabei zunächst nur das obere Drittel des Lexer'schen Bogenschnittes als Hautschnitt. Nach Vorklappen des vorderen Hautanteiles wird vor dem Seitenband die Kapsel eröffnet, und nun der obere Anteil des Seitenbandes durch Resektionsschnitte vom Oberschenkelknorren

nach hinten abgelöst, und zwar soweit, bis sich ein genügender Ueberblick über das Gelenkinnere ergibt. Eine Abmeißelung des Epicondylus, wie sie Bragard angibt, hat sich dabei nie als notwendig erwiesen. Von diesem Schnitt aus lassen sich die Knorpelscheiben, die Kreuzbänder, der Fettkörper, die Kniescheibengelenkflächen und die ganze Gelenkinnenhaut gut übersehen, ohne daß eine funktionsstörende Verletzung der Seitenbänder erfolgt. Die Anheilung des abgelösten Seitenbandes am Knochen erfolgt ohne jede störende Periost- oder Knochenwucherung und ist so fest, daß ein seitliches Schlottern nie auftritt, zumal wenn beim Annähen an der Ablösungsstelle auf die durch die Meniskusentfernung erfolgende Gelenkspaltverängerung Rücksicht genommen wird. Zur Vermeidung einer Flüssigkeitsansammlung im Gelenk wird, wie dies von Mandl und anderen geübt wird, die Gelenkinnenhaut nicht genäht, wodurch die aufsaugende Tätigkeit des Kapselgewebes in Anspruch genommen wird, wie dies auch bei der Teilsynevektomie durch Läwen in Gestalt eines Kapselfensters bei chron. Gelenkergüssen grundsätzlich angestrebt wird.

Die spätere Funktion zeigt den Wert der einzelnen Verfahren an. Eine Schnittführung, die einerseits übersichtliche Freilegung des Gelenkes gestattet, andererseits aber durch weitgehende Schonung des Streck- und Bandapparates eine frühzeitige Nachbehandlung ermöglicht, bürgt für einen guten Enderfolg. Die Nachbehandlung nach der Operation wird verschieden gehandhabt. Von größtem Wert ist die möglichst frühzeitige Bewegungsübung des Gelenkes zur Verhinderung eines Muskelschwundes, der zwangsläufig eine Kapsellockerung nach sich ziehen muß (Gebhard). Mandl z. B. beginnt schon gleich nach der Operation mit elektrischen Reizungen der Oberschenkelmuskulatur zur Erhaltung des Muskeltonus. „Je schwerer die Verletzung ist, umso weiter wird sich meistens die Nachbehandlung zeitlich von der ersten und eigentlichen Behandlung entfernen." (Bürkle-de la Camp). Am „Bergmannsheil" wird nach der Arthrotomie des Kniegelenkes zunächst auf 8—14 Tage das Gelenk durch eine Gipslängsschiene an der Innenseite zur Erzielung einer ungestörten Wundheilung ruhig gestellt und dann mit Widerstandsgymnastik im Sinne Gebhard's, unterstützt durch Massage und Wärmebehandlung, die Gelenktätigkeit geübt. Für die Güte dieser Behandlungsart und der Schnittführung sprechen 2 jüngst beobachtete Fälle: Ein Fußballspieler, der 6 Wochen nach der Meniskusentfernung ohne jede Behinderung und Gelenkreizung als Mittelstürmer beim Wettkampf erfolgreich spielte, und ein Hauer, der 7 Wochen nach der Meniskusentfernung wieder seine Hauertätigkeit unter den schwierigen Verhältnissen unter Tage voll ausübte.

Der Zweck dieser Arbeit ist nicht, eine empfehlende oder ablehnende Kritik an dem einen oder anderen Operationsverfahren zu üben. Denn jeder Chirurg wird dem Verfahren treu bleiben, mit dem er nach seiner Meinung die besten Erfolge zu erzielen glaubt. Ich wollte vielmehr eine Zusammenstellung der

gebräuchlichsten Verfahren zur Eröffnung des Kniegelenkes geben in enger Beziehung zu den von mir einleitend dargestellten anatomischen Verhältnissen des Kniegelenkes.

Zum Schluß sei es mir gestattet, Herrn Professor Dr. Bürkle-de la Camp für die Anregung zur vorliegenden Arbeit und für die überaus freundliche Unterstützung bei Anfertigung der Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Ich, Theodor Kersting, Sohn des verstorbenen Bauers Heinrich Kersting und seiner Ehefrau Mathilde, geborene Vierhaus, bin geboren am 14. Oktober 1903 zu Bork (Westf.). Ich besuchte die Volksschule zu Bork, sodann die Rektoratschule in Altlünen und das humanistische Gymnasium in Dülmen (Westf.), wo ich 1924 das Reifezeugnis erhielt. Hierauf widmete ich mich dem Studium der Medizin an den Universitäten Münster, Wien und München. Die ärztliche Vorprüfung bestand ich im Februar 1926 in Münster. Das medizinische Staatsexamen legte ich im Jahre 1929 in München ab. Nach Erledigung des prakt. Jahres erhielt ich im September 1930 die Approbation als Arzt. Nach 2½jähriger Assistentenzeit habe ich laufend Urlaubsvertretungen bei prakt. Aerzten übernommen.

Vorstehende Dissertation habe ich unter Leitung des Herrn Professors Dr. Bürkle-de la Camp selbständig verfaßt und versichere hiermit ehrenwörtlich, daß ich keine unerlaubten Hilfsmittel bei Anfertigung dieser Arbeit benutzt habe.

Theodor Kersting.

Literaturverzeichnis

Babitzki: Eröffnung des Kniegelenkes bei Meniskusverletzungen durch Längsschnitt mitten über die Patella und deren Durchsägung.
(Deutsche Med. Wochenschrift. 1914 S. 1572.)
(Zentralbl. f. Chirurgie. 1914 S. 1685, Ref. v. Deutschländer.)

Barker: A. E. Praktioner 1909, (Ref. Zentralbl. f. Chirurgie 1909 S. 908.)

Basser: Le genou, duotomie chirurgieale et Radiographique, Chirurgie opiratoire (Ref. Zentralbl. f. Chirurgie Bd. 29 (1933) S. 1729).

Bell und Walsham: Brit. med. Journal 1899. 29. Juli (zit. nach Kroiß).

Bircher: Ueber Binnenverletzungen des Kniegelenkes. (Vorgetragen am 3. Verhandlungstage d. 57. Tagung der deutschen Gesellschaft f. Chirurgie am 21. 4. 1933).

Bragard: Ueber die Schnittführung bei Meniskusoperationen. (Zeitschrift: Orthopädische Chirurgie, Bd. 61 S. 371).

Broesike: Handbuch der normalen Anatomie (1904).

Braus: Anatomie des Menschen.

Bürkle-de la Camp: Nachbehandlungsfragen nach Unfallverletzungen. (Die Med. Welt 1934. S. 919).

Demel: Ueber Binnenverletzungen des Kniegelenkes. Archiv f. kl. Chirurgie, Bd. 130 S. 473).

Dubs: Zur Technik der Exstirpation der Kniegelenkmenisken mit besonderer Berücksichtigung der Längsdurchsägung der Patella nach Babitzki. (Deutsche Zeitschrift für für Chirurgie, Bd. 136 S. 136).

Elsner: Warum aktives Vorgehen bei Binnenverletzungen des Kniegelenkes? (Zeitschrift f. orthopädische Chirurgie, Bd. 57).

Erb: Zur Frage der Schnittführung bei Knieoperationen (52. Tagung der Gesellschaft für Chirurgie). (Zentralblatt für Chirurgie, Bd. 60 S. 1425).

Erkes: Bruns Beiträge. Bd. 147 S. 221.
Weitere Erfahrungen mit physiologischer Schnittführung zur Eröffnung des Kniegelenkes. (Zentralblatt f. Chirurgie, Bd. 56 S. 1700).

Ferbes: 57. Tagung der Gesellschaft für Chirurgie im Zentralblatt für Chirurgie, Bd. 60 S. 1425.

Filho: Arthrotomie du genou (Ref. Zentralbl. f. Chirurgie 1929 S. 442).

Gebhard: Der Bandschaden des Kniegelenkes.

Gernez und Ho-Cac-Di: Les larges voies d'accês lateral de l'articulation du genou (Presse mêd. 1930). Ref. Zentralblatt für Chirurgie, Bd. 57 S. 2818.

Götges: Umschriebene Binnenverletzungen des Kniegelenkes (Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie. Bd. 8).

Hahn: Löbker's Operationslehre.

Herz: Technik der Exstirpation der Kniegelenksmenisken (Zentralblatt f. Chirurgie 1908 S. 37).

Hesse: Der mediale S-Schnitt und die Ergebnisse mit dieser Methode (Bruns Beiträge, Bd. 148 S. 418).

Jirasek: Verletzungen der Kreuzbänder (Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 235 H. 8 S. 484).

Katzenstein: Ueber Gelenkeinklemmungen und ihre Behandlung (Arch. f. kl. Chirurgie, Bd. 98 S. 843).

Klapp: Operationen an den unteren Extremitäten in Chirurgische Operationslehre von Bier, Braun, Kümmel.

König: Binnenverletzungen des Kniegelenkes (Ref. aus Zeitschrift f. Chirurgie, Bd. 51 S. 982).

Kroiß: Die Verletzungen der Kniegelenk-Zwischenknorpel und ihrer Verbindungen (Beitr. z. kl. Chirurgie, Bd. 66 S. 598).

Lauper: Konservative Kniegelenkseröffnung, Zentralblatt für Chirurgie, Bd. 37.

Läwen: Zur Frage der Synovektomie bei chron. unspec. Kniegelenkserkrankungen. Zentralblatt für Chirurgie, Bd. 59 S. 2249, u. Bruns Beiträge, Bd. 156 S. 153.

Lexer: Die gesamte Wiederherstellungschirurgie. 57. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie.

Mandl: Zur Pathologie und Therapie der Zwischenknorpelerkrankung des Kniegelenkes (Archiv f. kl. Ch., Bd. 146 S. 179).

Niehans: Zur Technik der Arthrotomie, Arthrektomie und Resektion am Kniegelenk (Zentralbl. f. Ch., Bd. 24 S. 457).

Payr: Einfaches und schonendes Verfahren zur beliebig breiten Eröffnung des Kniegelenkes. Zentralbl. f. Ch., Bd. 44 S. 921.

Reichel: Chirurgie des Kniegelenkes. Handbuch der prakt. Chirurgie v. Barrê, Küttner, Lexer.

Rost: Binnenverletzungen des Kniegelenkes (Die med. Welt, 1932 S. 227).

Simon: Therapie der Kreuzbandverletzungen (Bruns Beiträge, Bd. 153 S. 128).

Spalteholz: Handatlas der Anatomie des Menschen.

Textor: Löbkers Operationslehre.

Volkmann: Die Arthrektomie am Knie (Zentralbl. f. Chir., Bd. 12 S. 137).